

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-55596

(43)公開日 平成7年(1995)3月3日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 1 L 1/22

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 1 G 3/14

E

8706-2F

23/01

C 8706-2F

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平5-203122

(22)出願日

平成5年(1993)8月17日

(71)出願人 000003562

株式会社テック

静岡県田方郡大仁町大仁570番地

(72)発明者 北川 徹

静岡県三島市南町6番78号 東京電気株式
会社三島工場内

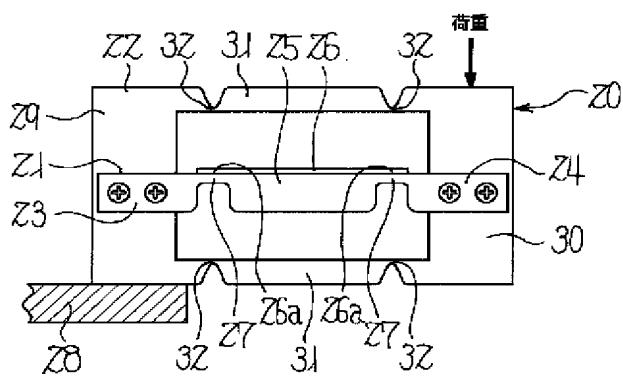
(74)代理人 弁理士 柏木 明 (外1名)

(54)【発明の名称】 ロードセル

(57)【要約】

【目的】 偏荷重により生ずる歪ゲージの出力値誤差を減少させる。

【構成】 起歪体25に形成された一対の薄肉変形部27の部分に歪ゲージ26aを有する受感部21を設け、この受感部21の固定端23が連結される固定支持端29と荷重受端24が連結される可動支持端30とが一対の梁31で連結されてこれらの梁31のそれぞれに一対の梁上薄肉変形部32が設けられることによりロバーバル機構が形成されたロバーバル機構部22を設け、受感部21の薄肉変形部27の間の離隔距離とロバーバル機構部22の梁上薄肉変形部32の間の離隔距離とを一致させることで、受感部21及びロバーバル機構部22に生ずる荷重方向と直交する方向への位置ずれ量を一致させ、荷重量と歪ゲージ26aの出力値との関係をリニアにして歪ゲージ26aの出力値誤差を減少させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一端に固定端を有して他端に荷重受端を有する起歪体とこの起歪体に形成された一对の薄肉変形部とこれらの薄肉変形部に位置させて前記起歪体の表面に形成された歪ゲージとを有する受感部と、この受感部の前記固定端に連結された固定支持端と前記受感部の前記荷重受端に連結された可動支持端とが一对の梁で連結されてこれらの梁のそれぞれに一对の梁上薄肉変形部が設けられることによりロバーバル機構が形成されたロバーバル機構部とを設け、前記受感部の前記薄肉変形部の間の離隔距離と前記ロバーバル機構部の前記梁上薄肉変形部の間の離隔距離とを一致させたことを特徴とするロードセル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、歪ゲージを有する受感部とは別体でロバーバル機構部が設けられた構造のロードセルに関する。

【0002】

【従来の技術】従来のロードセルは、一般的に、仮想平行四辺形の隅部に位置させて薄肉変形部を形成することで構成されたロバーバル機構を有する起歪体の表面に歪ゲージや温度補償部等が薄膜技術により形成された構造となっている。そして、起歪体の一端の固定端がベースに固定され、他端の荷重受端に荷重が掛けられるような使い方がなされる。これにより、起歪体の荷重受端に荷重が掛けられると薄肉変形部の部分で起歪体が平行四辺形形状を保ちながら変形し、このように変形する薄肉変形部の位置に形成された歪ゲージが伸縮し、この歪ゲージの出力値が変化する。そこで、このような歪ゲージの出力値に基づき、荷重受端に掛けられた荷重量が計測される。

【0003】ここで、一般的に、ロードセルの荷重受端には皿受フレームを介して受皿が載置され、この受皿に品物が載置されることにより荷重受端に荷重が掛けられるようになっている。そして、通常、受皿の中央部分がロードセルの荷重受端を含む垂直線内に位置するように各部が位置付けられ、受皿の中央部分に品物を載せるべきことが予定されている。

【0004】ところが、受皿にはその中央部からはずれた位置に品物が載せられることがあり、このような場合にはロードセルの荷重受端に偏荷重が掛けてしまう。これにより、荷重受端を中心とするモーメントが生じてロードセルの起歪体が不正変形を起こし、歪ゲージの出力値に誤差が生じてしまうという欠点を有する。そこで、このような歪ゲージの出力値誤差に対する補償対策として、ロードセルの起歪体を大きく形成してロバーバル機構を大きなものとすることで、荷重受端に偏荷重が掛かることにより生ずるモーメントを吸収するというようなことが考えられる。しかしながら、ロードセルの表面に

は歪ゲージ等を薄膜技術により形成するのが一般的であるのに対し、歪ゲージ等を薄膜技術により形成する場合には製造コストを安くするという観点から起歪体をあまり大きく形成することができない。よって、歪ゲージの出力値誤差に対する補償対策として、ロードセルの起歪体を大きく形成するという手段は現実的でない。

【0005】そこで、荷重受端に偏荷重が掛かることにより生ずる歪ゲージの出力値誤差を補償し得る構造のロードセルとして、ロードセル本体である受感部とは別体

10 でロバーバル機構部を設けた構造のロードセルが従来から知られている。このようなロードセルの一例を図4に示す。図4に示すロードセル1は、ロードセル本体である受感部2とロバーバル機構部3とが連結されることにより構成されている。受感部2は、仮想平行四辺形の隅部に位置させて薄肉変形部4が形成された起歪体5の表面に歪ゲージや温度補償部等を構成する回路部6が薄膜技術により形成された構造である。この回路部6中、歪ゲージは薄肉変形部4の位置に形成されている。

そして、起歪体5の一端は固定端7となり、他端は荷重受端8となっている。また、ロバーバル機構部3は、受感部2の固定端7を連結させる固定支持端9と受感部2の荷重受端8に荷重伝達部10を介して連結された可動支持端11とが平行な一对の梁12により連結された構造である。これらの梁12には、仮想平行四辺形の隅部に位置させて梁上薄肉変形部13が形成されている。そして、このような構造のロバーバル機構部3は、固定支持端9がベース14に固定され、可動支持端11に荷重が掛けられるような使い方がなされる。

【0006】このような構造のものは、ロバーバル機構部3の可動支持端11に荷重が掛けられると、梁上薄肉変形部13の部分で梁12が変形し、ロバーバル機構部3全体としては平行四辺形形状を保ちながら変形する。

これにより、可動支持端11で受けた荷重が荷重伝達部10を介して受感部2の荷重受端8に伝達され、受感部2も薄肉変形部4の部分で平行四辺形形状を保ちながら変形する。このような受感部2の変形に伴って受感部2に形成された回路部6中の歪ゲージが伸縮し、その出力値が変化する。そこで、歪ゲージの出力値に基づき、ロバーバル機構部3の可動支持端11に掛けられた荷重量が計量される。この際、ロバーバル機構部3の可動支持端11に偏荷重が掛けられたとしても、このような偏荷重により生ずるモーメントはロバーバル機構部3のロバーバル機構に吸収され、受感部2における歪ゲージの出力値誤差が小さくなって正確な計量に寄与することができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】可動支持端11に荷重が掛けられた場合、受感部2及びロバーバル機構部3は平行四辺形形状に変形する。このため、受感部2及びロバーバル機構部3は、図4中でX方向として示す垂直方

向に変形するばかりでなく、図4中でY方向として示す水平方向にも位置ずれする。このような水平方向の位置ずれは、

δw : 受感部2における水平方向(Y方向)の位置ずれ量

δW : ロバーバル機構部3における水平方向(Y方向)の位置ずれ量

l : 受感部2における薄肉変形部4の間の距離

L : ロバーバル機構部3における梁上薄肉変形部13の間の距離

h : 受感部2及びロバーバル機構部3における垂直方向(X方向)の変位量とすると、次式

$$\delta w = 1 - \sqrt{(l^2 - h^2)}$$

$$\delta W = L - \sqrt{(L^2 - h^2)}$$

で求められる。

【0008】ここで、荷重量の変化に応じて回路部6の歪ゲージよりリニアな出力値変化を得るには、荷重量の変化に応じ、受感部2における水平方向の位置ずれ量 δw とロバーバル機構部3における水平方向の位置ずれ量 δW とが同じ割合で変化しなければならない。ところが、受感部2における薄肉変形部4の間の距離lとロバーバル機構部3における梁上薄肉変形部13の間の距離Lとは一致しておらず、通常は図4に例示した装置のように $1 < L$ の関係であるのが一般的であるため、荷重量の変化に応じて δw と δW とが同じ割合で変化しない。このため、荷重量と回路部6の歪ゲージの出力値との関係が非直線的になってしまい、計量誤差が生じてしまうという欠点を有する。

【0009】

【課題を解決するための手段】一端に固定端を有して他端に荷重受端を有する起歪体とこの起歪体に形成された一対の薄肉変形部とこれらの薄肉変形部に位置させて起歪体の表面に形成された歪ゲージとを有する受感部と、この受感部の固定端に連結された固定支持端と受感部の荷重受端に連結された可動支持端とが一対の梁で連結されてこれらの梁のそれぞれに一対の梁上薄肉変形部が設けられることによりロバーバル機構が形成されたロバーバル機構部とを設け、受感部の薄肉変形部の間の離隔距離とロバーバル機構部の梁上薄肉変形部の間の離隔距離とを一致させた。

【0010】

【作用】ロバーバル機構部の可動支持端に荷重が加えられると、ロバーバル機構部及び受感部がそれぞれ梁上薄肉部及び薄肉部の位置で変形し、起歪体に形成された歪ゲージが伸縮し、その出力値が変化する。この際、ロバーバル機構部及び受感部は、荷重方向に変形するばかりか荷重方向と直交する方向にも位置ずれする。この時の位置ずれ量は、受感部の薄肉変形部の間の離隔距離とロバーバル機構部の梁上薄肉変形部の間の離隔距離とが一致しているため、ロバーバル機構部と受感部とで同一で

ある。このため、荷重量と歪ゲージの出力値との関係がリニアになり、歪ゲージの出力値に基づく計量結果が正確になる。

【0011】

【実施例】本発明の一実施例を図1ないし図3に基づいて説明する。本実施例のロードセル20は、ロードセル本体である受感部21とロバーバル機構を構成するロバーバル機構部22とが連結されて形成されている。

【0012】前記受感部21は、一端が固定端23となり他端が荷重受端24となる直方体状の起歪体25と、この起歪体25の表面に薄膜技術によって形成された回路部26とにより構成されている。ここで、前記起歪体25には一対の薄肉変形部27が形成され、前記回路部26にはそれらの薄肉変形部27の部分に位置する歪ゲージ26aと温度補償部及びリード部が含まれている。

【0013】次いで、前記ロバーバル機構部22は、ベース28に固定される固定支持端29と荷重を受ける可動支持端30とが上下一対の梁31によって連結された構造である。そして、前記梁31のそれぞれには、極めて薄い一対の梁上薄肉変形部32が形成されている。これらの梁上薄肉変形部32は、仮想的な平行四辺形の隅部に位置させて形成されており、これにより、ロバーバル機構が構成されている。

【0014】そして、前記受感部21は、前記ロバーバル機構部22にネジで固定されている。つまり、前記固定端23が前記固定支持端29に、前記荷重受端24が前記可動支持端30にそれぞれ固定されている。

【0015】さらに、前記受感部21における前記薄肉変形部27の間の距離lは、前記ロバーバル機構部22における前記梁上反肉変形部32の間の距離Lと一致している。しかも、図1に例示するように、前記ロードセル20が前記ベース28に固定された状態では、前記薄肉変形部27と前記梁上薄肉変形部32とは同一垂直線上に位置している。

【0016】このような構成において、ロバーバル機構部22の可動支持端30に荷重が掛けられると、梁上薄肉変形部32の部分で梁31が変形し、ロバーバル機構部22全体としては平行四辺形形状を保ちながら変形する。これにより、可動支持端30に加えられた荷重が受感部21の荷重受端24に伝達され、受感部21も薄肉変形部4の部分で変形する。この際、ロバーバル機構部22の梁上薄肉変形部32は極めて薄く形成されているので、可動支持端30に加えられた荷重は効率良く受感部21の荷重受端24に伝達される。そして、受感部21が変形すると、受感部21に形成された回路部26中の歪ゲージ26aが伸縮し、その出力値が変化する。そこで、歪ゲージ26aの出力値に基づき、ロバーバル機構部22の可動支持端30に掛けられた荷重量が計量される。この際、ロバーバル機構部22の可動支持端30に偏荷重が掛けられたとしても、このような偏荷重によ

り生ずるモーメントはロバーバル機構部22のロバーバル機構に吸収され、受感部21における歪ゲージの出力値誤差が小さくなつて正確な計量に寄与することができる。

【0017】ここで、可動支持端30に荷重が掛けられた場合、受感部21及びロバーバル機構部22は、図2中でX方向として示す垂直方向に変形するばかりでなく、図2中でY方向として示す水平方向にも位置ずれする。このような水平方向の位置ずれは、

δw ：受感部21における水平方向(Y方向)の位置ずれ量

δW ：ロバーバル機構部22における水平方向(Y方向)の位置ずれ量

1：受感部21における薄肉変形部4の間の距離

L：ロバーバル機構部22における梁上薄肉変形部13の間の距離

h：受感部21及びロバーバル機構部22における垂直方向(X方向)の変位量

とすると、次式

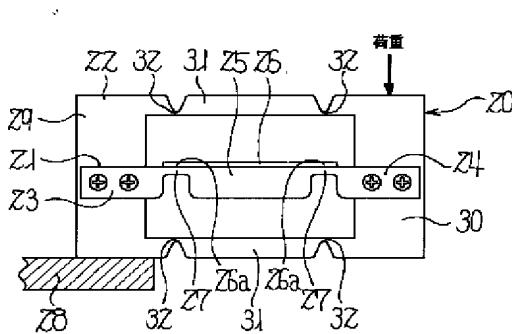
$$\delta w = 1 - \sqrt{(1^2 - h^2)}$$

$$\delta W = L - \sqrt{(L^2 - h^2)}$$

で求められる。ここで、 δw と δW とは、1=Lであるために同一である。つまり、可動支持端31に荷重が掛けられると、受感部21とロバーバル機構部22とは同一の距離だけ荷重方向と直交するY方向に位置ずれる。したがって、荷重量の変化に応じて受感部21側に生ずる δw とロバーバル機構部22側に生ずる δW とが同じ割合で変化するので、荷重量と歪ゲージ26aの出力値との関係がリニアになり、歪ゲージ26aの出力値誤差が極めて少なくなる。よって、正確な計量に寄与することができる。

【0018】次いで、図3は本実施例の変形例を示し、受感部21としてロバーバル機構を有する構造のものが用いられている。つまり、図3に例示するロードセル20の受感部21には、起歪体25に四つの薄肉変形部27が形成されている。

【図1】



【0019】

【発明の効果】本発明は、一端に固定端を有して他端に荷重受端を有する起歪体とこの起歪体に形成された一对の薄肉変形部とこれらの薄肉変形部の間に位置させて前記起歪体の表面に形成された歪ゲージとを有する受感部と、この受感部の固定端に連結された固定支持端と受感部の荷重受端に連結された可動支持端とが一対の梁で連結されてこれらの梁のそれぞれに一对の梁上薄肉変形部が設けられることによりロバーバル機構が形成されたロバーバル機構部とを設け、受感部の薄肉変形部の間の離隔距離とロバーバル機構部の梁上薄肉変形部の間の離隔距離とを一致させたので、荷重が掛けられたロバーバル機構部と受感部とに生ずる荷重方向と直交する方向への位置ずれの量を一致させることができ、したがって、荷重量に応じてリニアに変化する歪ゲージの出力値を得ることができ、これにより、歪ゲージの出力値に基づく正確な計量に寄与することができる等の効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す全体の正面図である。

20 【図2】荷重が掛けられた場合に生ずるロードセルの変形を誇張して示す全体の正面図である。

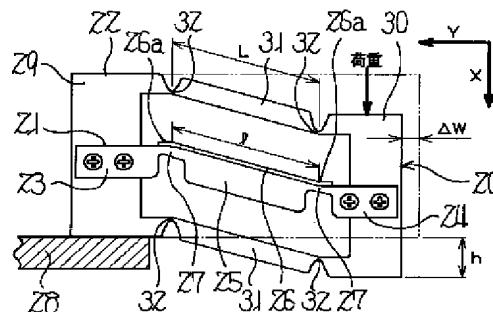
【図3】変形例を示す全体の正面図である。

【図4】従来の一例を示す全体の正面図である。

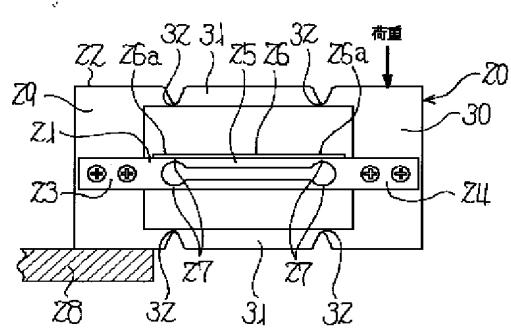
【符号の説明】

| | |
|-----|----------|
| 20 | ロードセル |
| 21 | 受感部 |
| 22 | ロバーバル機構部 |
| 23 | 固定端 |
| 24 | 荷重受端 |
| 25 | 起歪体 |
| 26a | 歪ゲージ |
| 27 | 薄肉変形部 |
| 29 | 固定支持端 |
| 30 | 可動支持端 |
| 31 | 梁 |
| 32 | 梁上薄肉変形部 |

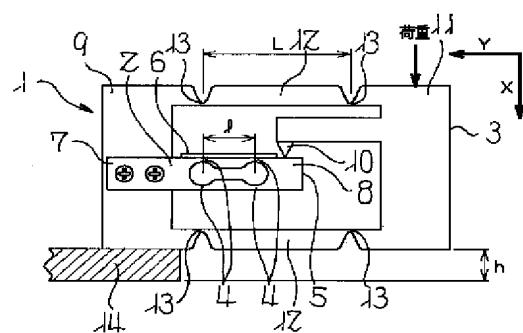
【図2】



【図3】



【図4】



PAT-NO: JP407055596A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07055596 A
TITLE: LOAD CELL
PUBN-DATE: March 3, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|----------------|----------------|
| KITAGAWA, TORU | |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|-------------|----------------|
| TEC CORP | N/A |

APPL-NO: JP05203122
APPL-DATE: August 17, 1993

INT-CL (IPC): G01L001/22 , G01G003/14 ,
G01G023/01

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce an output value error of a strain gauge as caused by an unbalanced load.

CONSTITUTION: A sensing section 21 having a strain gauge 26a is provided at the portion of a pair of thin deformation parts 27 formed on a strain body 25 and a fixed support end 29 to which a fixing end 23 of the sensing section 21 is linked is connected to a mobile support end 30 to

which a load receiving end 24 is linked with a pair of beams 31. A roberval mechanism part 22 in which a pair of beam upper thin deformation parts 32 is provided separately on the beams 31 to form a roberval mechanism is arranged and a separation distance between thin deformation parts 27 of the sensing section 21 is made to match that between beam upper thin deformation parts 32 of the roberval mechanism part 22. Thus, positional deviation values coincide in the direction orthogonal to the direction of loads generated on the sensing section 21 and the roberval mechanism section 22 to make the relationship linear between a load value and an output value of the strain gauge 26a thereby reducing errors in the output value of the strain gauge 26a.

COPYRIGHT: (C)1995, JPO